



Guía Docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Hidrodinámica Computacional		Código	730496202
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Fariñas Alvariño, Pablo	Correo electrónico	pablo.farinas@udc.es	
Profesorado	Fariñas Alvariño, Pablo	Correo electrónico	pablo.farinas@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Cálculo paramétrico de propulsores e de formas. Nesta materia dotarásé ó alumno dos coñecementos necesarios para desenvolver o cálculo numérico da hidrodinámica das formas e do propulsor dun buque. Os fundamentos hidrodinámicos a desenvolver baseanse nos método dos volumes finitos e na teoría de fluxo potenciais.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A3	A02 - Coñecemento avanzado da hidrodinámica naval para a súa aplicación á optimización de carenas, propulsores e apéndices.
B1	CB06 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B2	CB07 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	CB08 Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B5	CB10 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
C2	C1 Capacidade pra desenrolar a actividade profesional nun entorno multilingue
C3	ABET (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C4	ABET (b) An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
C7	ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
C12	ABET (j) A knowledge of contemporary issues.
C13	ABET (k) An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
Coñecemento da hidrodinámica computacional	AP2	BM1	CM2
		BM2	CM3
		BM3	CM4
		BM5	CM7
			CM12
			CM13



Capacidade para desenvolver estudos e casos de hidrodinámica computacional no ámbito da enxeñaría Naval e Oceánica	AP2	BM1 BM2 BM3 BM5	CM2 CM3 CM4 CM7 CM12 CM13
--	-----	--------------------------	--

Contidos	
Temas	Subtemas
Os bloques ou temas seguintes desenvolpan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación	Método de Volumes Finitos CFD. Métodos de interpolación convectiva. Superficies Libres. Acoplamento P-V. Camada límite e estela. Introducción á Teoría de Circulación Aplicada a Propulsores Mariños. Aplicacións e Casos de Enxeñaría Naval e Oceánica.
Leis de conservación	Esquemas de interpolación para problemas convectivos Condições de contorno especiais
Métodos de acoplamento presión velocidade	Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas deslocalizadas Métodos SIMPLE/ER/C e PISO xerais para mallas colocalizadas.
Sistemas de ecuacións lineais	Sistemas altamente dispersos. Métodos punto a punto, liña a liña e plano a plano. Erros de alta e baixa frecuencia. Métodos multimalla. O método do gradiente conxugado. Programación de casos
Problemas transitorios	Esquemas explícito, implícito e totalmente implícito no caso de difusión transitoria unidimensional. Extensión ó caso 3D. Problema de convección e difusión transitoria. Acoplamento P-V transitorios. Programación de casos.
Fundamentos matemáticos	Integrales singulares Funcións trigonométricas Integrales de Glauert Transformada de Hilbert.
Teoría de fluxo potencia bidimensional. Fundamentos.	Potencial complexo Función de corrente Función potencial Fonte Sumideiro Vórtice
Teoría de perfiles delgados	Efectos do espesor Efectos do ángulo de ataque Efectos da curvatura Ángulo de sustentación nula Ángulo de ataque ideal
Correccións á teoría de perfiles delgados no entorno do borde de ataque	Fluxo no entorno do ápice dunha parábola Corrección á velocidade en zonas de forte curvatura Predicción da velocidade no entorno da parede dun perfil



Cavitación	Coeficiente de presión Número de cavitación Desenrolo do coeficiente de presión ao longo do perfil Diagramas de Bucket
Efectos tridimensionais. Aplicacións a appendices e formas de proa dos buques.	Campo potencial tridimensional Campo de velocidades inducido por un elemento diferencial de vórtice tridimensional Vorticidad de torbellinos libres Relaciones entre torbellinos libres e fixos
Liña sustentadora. Aplicación a timóns	Velocidades inducidas sobre un perfil sustentador tridimensional Ecuación de liñas sustentadoras de Prandtl
Aplicación a deseño de hélices	Hélice en ausencia de estela Adaptación da teoría de las líneas sustentadoras de Prandtl ao deseño de propulsores Coeficientes de inducción
Hélices de rendemento óptimo	Factores de Goldstein Diagrama de Betz

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	50	0	50
Solución de problemas	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	10	0	10
Traballos tutelados	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	45	45
Estudo de casos	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	0	43	43
Proba obxectiva	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	1	0	1
Atención personalizada		1	0	1
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción dalgúns preguntas dirixidas ós estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar o aprendizaxe.
Solución de problemas	Técnica mediante a que ha de resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que poden ter máis dunha posible solución.
Traballos tutelados	Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo dos estudantes, baixo la tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ó aprendizaxe do ¿cómo facer as cousas? Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade polo seu propio aprendizaxe. Este sistema de enseñanza se basa en dous elementos básicos: o aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento dese aprendizaxe polo profesor tutor.
Estudo de casos	Metodoloxía donde o suxeito se enfrenta ante á descrición dunha situación específica que plantexa un problema que ha de ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través de un proceso de discusión. O alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que lle describe una situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.



Proba obxectiva	É o exame da materia.
-----------------	-----------------------

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Consiste en soporte para o desenvolvemento das tarefas propias asignadas para desenvolver de xeito autónomo por parte do alumno. Non se puntúa a asistencia ás clases presenciais, polo tanto, non haberá diferenza algunha entre os alumnos a tempo parcial e os alumnos a tempo total. Todos terán os mesmos requisitos para aprobar a materia. Os alumnos con dispensa académica estarán sometidos ós mesmos condicionantes que os alumnos a tempo total.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	O exame da materia.	60
Traballos tutelados	A3 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C4 C7 C12 C13	Entregaranse, baixo demanda do profesor, os problemas/traballos requiridos que se propoñan ao longo do curso. A realización e entrega dos problemas/traballos será obrigatoria e será calificable de cara á nota final.	40

Observacións avaliación
Para aprobar a asignatura é necesario obter unha nota superior a catro sobre 10 no exame. Ademais é obrigatorio presentar os traballos demandados polo profesor en forma e prazo. En caso de que TODOS E CADA UN dos traballos non sexan presentados na forma e prazo requiridos o alumno perderá a posibilidade de superar a materia. Non se puntúa a asistencia ás clases presenciais, polo tanto, non haberá diferenza algunha entre os alumnos a tempo parcial e os alumnos a tempo total. Todos eles terán os mesmos requisitos para aprobar a materia. O mesmo é aplicable ós alumnos con "dispensa académica". A convocatoria adiantada calificarase cun exame e para superar a materia deberase obter una calificación superior a 5 sobre dez. A calificación na convocatoria de Xullo obterase do mesmo xeito que na ordinaria.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- J. Kerwin (). Hydrofoils and propellers. MIT - SNAME (). Principles of naval arch. (Propulsion). SNAME - J.N. Newman (1977). Marine Hydrodynamics. MIT press - G. Pérez (). Detailed design of ships propellers. FEIN - Apuntes de clase (). - Maliska, C.K. (1995). Transferencia de calor e mecánica de fluidos computacional.. LTC editora - Versteeg H.K.; Malalasekera W. (1995). Computational fluid dynamics, the finite volume method. Longmann - Hildebran F.B. (1976). Advanced calculus for applications. Prentice Hall
Bibliografía complementaria	

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Métodos Numéricos/730496215
Mecánica de Medios Continuos Computacional/730496214
Materias que se recomenda cursar simultaneamente



Materias que continúan o temario
Observacións
Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol": 1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: 2.- Solicitaráanse en formato virtual e/ou soporte informático. 3.- Realizaráanse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. En caso de ser necesario realízalos en papel: 1.- Non se empregarán plásticos. 2.- Realizaranse impresións a dobre cara. 3.- Empregarase papel reciclado. 4.- Evitarase a impresión de borradores. Débese facer un uso sustentable dos recursos e da prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías